



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-45594

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 25/00 13/18	A	8106-2K 8106-2K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号	特願平3-205047	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成3年(1991)8月15日	(72)発明者	川本 忠夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 EVFレンズ

## (57)【要約】

【目的】 ビデオカメラのビューファインダに用いるEVFレンズにおいて、低拡大率化に伴うレンズ系の全長増大を抑え、小型で優れた光学性能を持つ光学系を提供する。

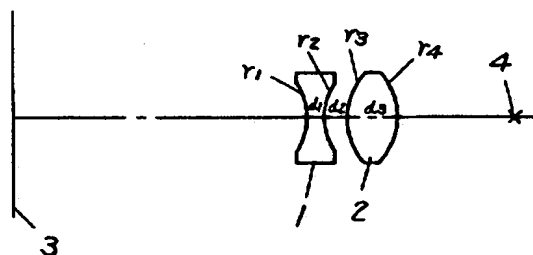
【構成】 物体面4に近い側からアイポイント3までの間に順に負の屈折力で、左右対称の非球面形状を持った第1レンズ1、正の屈折力で、左右対称の非球面形状を持った第2レンズ2を配置し、第1、第2レンズの非球面形状を表わす円錐係数 $\varepsilon_1$ 、 $\varepsilon_2$ の間に

$$-1.0 \leq \varepsilon_1 \leq 0.5 \quad (1)$$

$$\varepsilon_2 = 0.6 \times \varepsilon_1 - 0.3 \quad (2)$$

なる関係を保つように構成する。

- 1 第1レンズ
- 2 第2レンズ
- 3 物体面
- 4 アイポイント
- $r_1, r_2$  第1レンズ1の物体面側の面とその反対側の面の局率半径
- $r_3, r_4$  第2レンズ2の物体面側の面とその反対側の面の局率半径
- $d_1$  第1レンズ1のレンズ面間の肉厚
- $d_2$  第1レンズ1と第2レンズ2間の空気間隔
- $d_3$  第2レンズ2のレンズ面間の肉厚



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体に近い側の、負の屈折力の第1レンズは断面図において左右対称の非球面形状をもち、物体から遠い側の、正の屈折力の第2レンズは断面図において左右対称の非球面形状をもち、

$$-1.0 \leq \varepsilon_1 \leq 0.5 \quad (1)$$

$$\varepsilon_2 = 0.6 \times \varepsilon_1 - 0.3 \quad (2)$$

(ただし  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  は、それぞれ第1, 第2レンズの非球面形状を表わす円錐係数) の条件を満足するように構成してなるEVFレンズ。

【請求項2】 第1, 第2のレンズはプラスチックで形成してなる請求項1記載のEVFレンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はビデオカメラなどに好適な電子ビューファインダ用レンズ(以下EVFレンズと略称する)に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ビデオカメラの普及に伴い、EVFレンズの小型、軽量化が強く要望されている。

【0003】 以下、図面を参照しながら、従来のEVFレンズの一例について説明する。図4は従来のEVFレンズの構成を示すもので、物体面6とアイポイント7の間に非球面を含む1枚の両凸のプラスチックレンズ5によって構成されている。

【0004】 以上のような構成の従来のEVFレンズについて、以下図4を参照しながら説明すると、物体面6すなわちCRT、液晶等の表示面からほぼレンズ5の焦点距離の位置にレンズ5を設置し、このレンズ5で拡大した像をアイポイント位置7より観測するようにしたものである。この場合、単純にはビューファインダの全長を短くするには拡大率を大にすればよいが、そうすると諸収差が悪化し、また対称物体が液晶であるときにはドット妨害があるので、拡大率は最適な値に抑えなければならない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のレンズ1枚だけの構成ではレンズ性能の点から最適の拡大率を維持し、かつ全長を短く小型にするという点では不十分であるという問題点を有していた。本発明は上記従来の問題点を解決し、最適な拡大率を維持しながら、物体面とアイポイント間の距離を縮小し機器を小型

にするEVFレンズを提供するのを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のEVFレンズは上記目的を達成するために、物体に近い側の、負の屈折力の第1レンズは断面図において左右対称の非球面形状をもち、物体から遠い側の、正の屈折力の第2レンズは断面図において左右対称の非球面形状をもち、

$$-1.0 \leq \varepsilon_1 \leq 0.5 \quad (1)$$

$$\varepsilon_2 = 0.6 \times \varepsilon_1 - 0.3 \quad (2)$$

(ただし  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  は、それぞれ第1, 第2レンズの非球面形状を表わす円錐係数) の条件を満足するような構成を備えたものである。

## 【0007】

【作用】 本発明は上記の構成によりレンズ系の最適な拡大率を変化させることなく、物体とアイポイント間の距離を縮小することができる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明の一実施例のEVFレンズについて図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例のEVFレンズの構成図である。図1において物体面に近い側の第1レンズ1は断面図において左右対称の非球面形状をもち、かつ負の屈折力をもつレンズである。物体から遠い側の第2レンズ2は断面図において左右対称の非球面形状をもち、かつ正の屈折力をもつレンズである。また  $r_1$ ,  $r_2$  は第1レンズ1の物体面側の面とその反対側の面の曲率半径、 $r_3$ ,  $r_4$  は第2レンズ2の物体面側の面とその反対側の面の曲率半径、 $d_1$ ,  $d_2$  および  $d_3$  はそれぞれ第1レンズ1のレンズ面間の肉厚、第1レンズ1と第2レンズ2間の空気間隔および第2レンズ2のレンズ面間の肉厚である。

【0009】 以下、このように構成されたEVFレンズの実施数値例を表1に、また、第1, 第2レンズの非球面形状をそれぞれ表わす円錐係数である  $\varepsilon_1$  と  $\varepsilon_2$  の組合せを変えた場合の最大横収差  $\Delta Y$  と最大歪曲収差  $DIS$  の値を表2に示す。また図3の  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  の組合せの座標に対応している番号は表2の  $\varepsilon_1$ ,  $\varepsilon_2$  の組合せの番号を示している。

【0010】 表中、 $n_1$ ,  $n_2$  は第1, 第2レンズの  $d$  線に対する屈折率、 $v_1$ ,  $v_2$  は第1, 第2レンズの  $d$  線に対するアッベ数である。

## 【0011】

## 【表1】

## 〔実施数値例〕

拡大率 3.585 倍  $\varepsilon_1 = 0.0$   $\varepsilon_2 = -0.30$   
 $r_1 = -11.073$   $d_1 = 2.500$   $n_1 = 1.49176$   $v_1 = 57.4$   
 $r_2 = 11.073$   $d_2 = 3.311$   
 $r_3 = 14.25$   $d_3 = 5.500$   $n_2 = 1.49176$   $v_2 = 57.4$   
 $r_4 = -14.25$

【0012】物体面は第1レンズの左面より-37.21mmの位置、物体の大きさは19.3 mm× 13.9mm とする。

【0013】

〔表2〕

No	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	$\Delta Y$ [D]	DIST [%]
1	1.0	0.3	2.53	-1.84
2	0.0	0.0	4.20	-0.50
3	0.5	0.0	1.70	-1.00
4	-0.5	-0.3	3.54	0.47
5	0.0	-0.3	1.32	-0.55
6	0.5	-0.3	2.71	-1.40
7	-1.0	-0.6	3.57	1.18
8	-0.5	-0.6	1.52	-0.42
9	0.0	-0.6	-2.08	-0.71
10	-1.0	-0.9	1.72	0.93
11	-0.5	-0.9	1.54	-0.28
12	-1.5	-1.2	-2.24	1.63

〔D〕：ディオプター

【0014】以上のように構成され、また表1のような数値をもったEVFレンズについて以下図1および図2を参照しながら説明する。図2 (a), (b), (c) および (d) はそれぞれこの実施例の収差性能を示す。

【0015】図2 (a) では、実線はd線、破線はF線そして一点鎖線はc線に対する球面収差を示し、図2 (b) では実線はサジタル像面湾曲を、破線はメリジオナル像面湾曲を示し、図2 (d) では実線はd線に対するF線の、破線はd線に対するc線の倍率色収差を示す。第1、第2レンズは、アイポイントより最適な大きさの像を観測できるように動作する。図2では小型化のため、屈折力の強い第1、第2レンズを用いたにかかわらず良好な光学性能を有することを示している。

【0016】また第1、第2レンズの非球面形状をそれぞれ表わす円錐係数である  $\varepsilon_1$  と  $\varepsilon_2$  の値を変えた組合せを示す図3の座標番号に対応する表2の結果を検討

35 し、

$$-1.0 \leq \varepsilon_1 \leq 0.5 \quad (1)$$

$$\varepsilon_2 = 0.6 \times \varepsilon_1 - 0.3 \quad (2)$$

の条件の範囲であれば、最大横収差  $\Delta Y$  の値は2ディオプターを越えず、また最大歪曲収差DISTも1%を越えず、良好な画像性能を得られることがわかった。

【0017】このように  $\varepsilon_1$  と  $\varepsilon_2$  の値を設定することによりEVFレンズとして最適な小型軽量化を達成できる。

【0018】なお、上記実施例のように、レンズ材質はEVFレンズの性格と、また非球面を用いるための加工上の問題から通常プラスチックレンズを用いるが、ガラス等他の材質の使用を妨げない。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明のEVFレンズは、物体に近い側の、負の屈折力の第1レンズは左右

対称の非球面形状をもち、物体から遠い側の、正の屈折力をもつ第2レンズは左右対称の非球面形状をもち、それぞれ第1、第2レンズの非球面形状を表わす円錐係数の間に上記に示すような条件を満足するように構成したことによって、最適な拡大率を維持し、良好な性能を保ちながら、レンズ部分の全長が短く、小型にできる優れた効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例のAVFレンズの構成図

【図2】 同じくその収差図

【図3】 同じくその円錐係数 $\varepsilon_1$ 、 $\varepsilon_2$ の組合せ座標図

【図4】 従来例のAVFレンズの構成図

【符号の説明】

1 第1レンズ

2 第2レンズ

$r_1$ ,  $r_2$  第1レンズ1の物体面側の面とその反対側の面の曲率半径

$r_3$ ,  $r_4$  第2レンズ2の物体面側の面とその反対側の面の曲率半径

$d_1$  第1レンズ1のレンズ面間の肉厚

$d_2$  第1レンズ1と第2レンズ2間の空気間隔

10  $d_3$  第2レンズ2のレンズ面間の肉厚

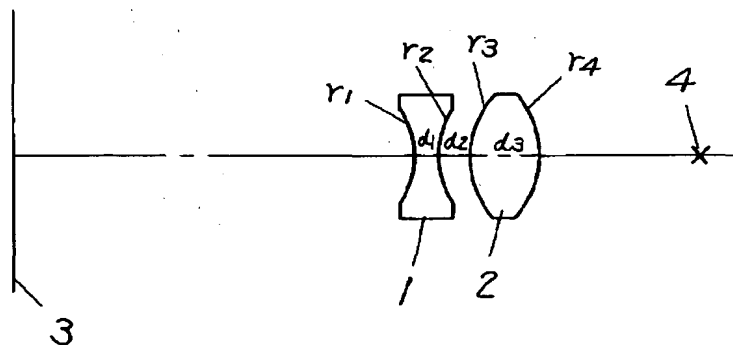
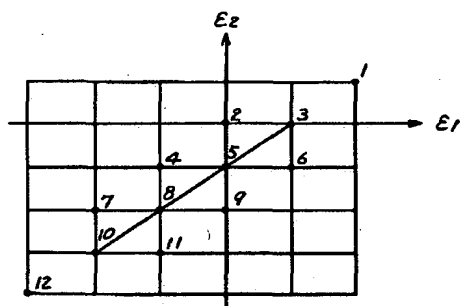
3 物体面

4 アイポイント

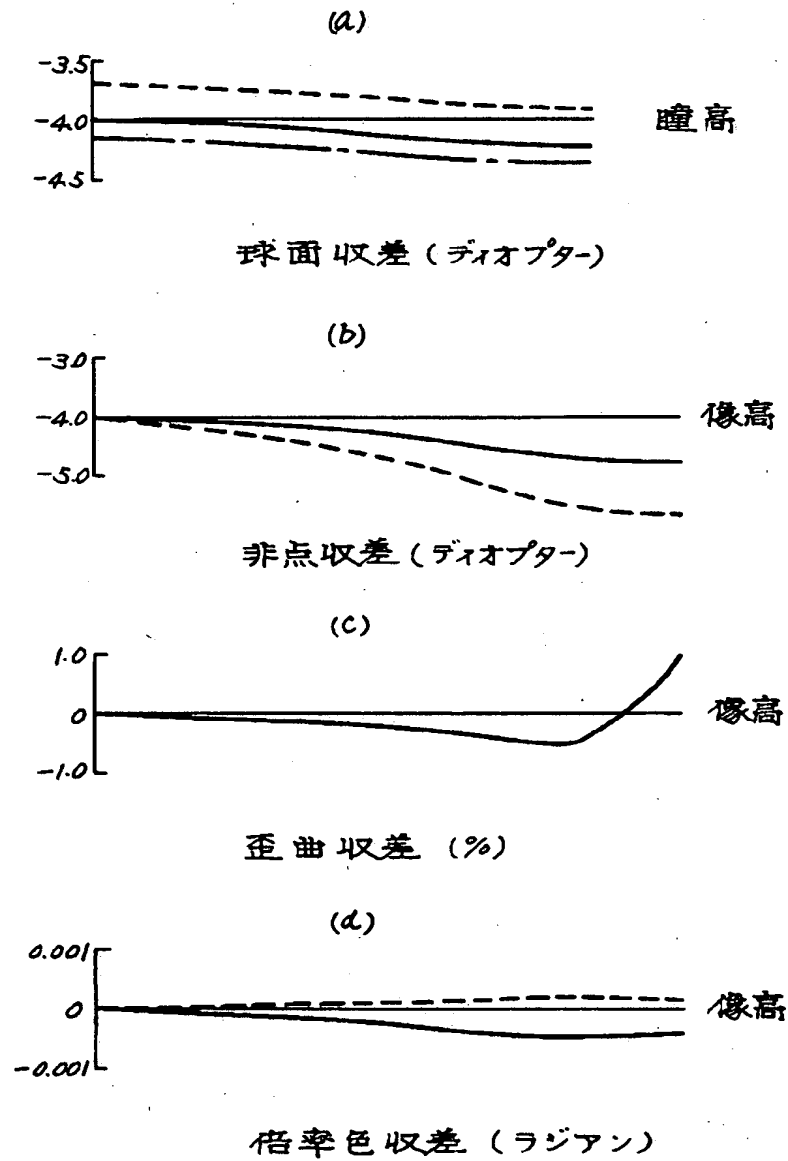
【図1】

- 1 第1レンズ  
2 第2レンズ  
3 物体面  
4 アイポイント  
 $r_1, r_2$  第1レンズ1の物体面側の面とその反対側の面の局率半径  
 $r_3, r_4$  第2レンズ2の物体面側の面とその反対側の面の局率半径  
 $d_1$  第1レンズ1のレンズ面間の肉厚  
 $d_2$  第1レンズ1と第2レンズ2間の空気間隔  
 $d_3$  第2レンズ2のレンズ面間の肉厚

【図3】



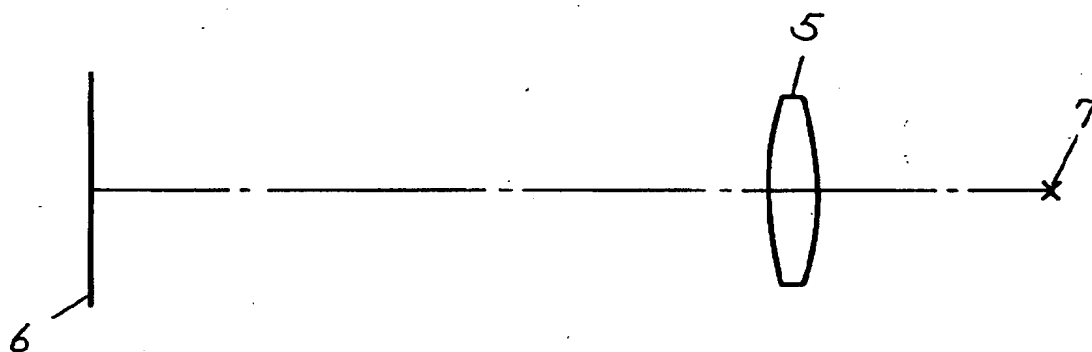
【図2】



【図4】

6 物体面  
7 アイポイント

拡大率 3.4 倍



**MicroPatent Report****Report Summary:****Report Created:** 2003/04/24**Name of Session/Report:****Number of records selected:** 1**Table of Contents**

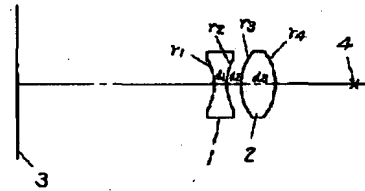
1. JP05045594A G02B      MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
EVF LENS

**JP05045594A**

**MicroPatent Report**

**EVF LENS**

[71] **Applicant:** MATSUSHITA  
ELECTRIC IND CO LTD  
[72] **Inventors:** KAWAMOTO TADAO  
[21] **Application No.:** JP03205047  
[22] **Filed:** 19910815  
[43] **Published:** 19930223



**Go to Fulltext**

**[57] Abstract:**

**PURPOSE:** To offer a small-sized optical system which has superior optical performance by suppressing an increase in the overall length of a lens system accompanying enlargement rate reduction as to a lens for an electronic viewfinder(EVF) used as the viewfinder of a video camera.

**CONSTITUTION:** A 1st lens 1 which has negative refracting power and is in a right-left symmetrical aspherical surface shape and a 2nd lens 2 which has positive refracting power and is in a right-left symmetrical aspherical surface shape are arranged between a side close to an object surface 4 and an eye point 3; and  $-1.0 \leq \kappa_1 \leq 0.5$  (1) and  $\kappa_2 = 0.6 \times \kappa_1 - 0.3$  (2) hold for cone coefficients  $\kappa_1$  and  $\kappa_2$  showing the aspherical surface shapes of the 1st and 2nd lenses.

**COPYRIGHT:** (C)1993,JPO&Japio

**[51] Int'l Class:** G02B02500 G02B01318



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-045594

(43)Date of publication of application : 23.02.1993

(51)Int.Cl.

G02B 25/00

G02B 13/18

(21)Application number : 03-205047

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 15.08.1991

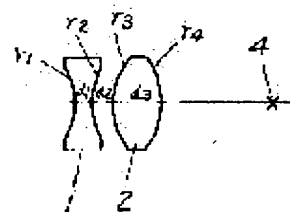
(72)Inventor : KAWAMOTO TADAO

## (54) EVF LENS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To offer a small-sized optical system which has superior optical performance by suppressing an increase in the overall length of a lens system accompanying enlargement rate reduction as to a lens for an electronic viewfinder(EVF) used as the viewfinder of a video camera.

CONSTITUTION: A 1st lens 1 which has negative refracting power and is in a right-left symmetrical aspherical surface shape and a 2nd lens 2 which has positive refracting power and is in a right-left symmetrical aspherical surface shape are arranged between a side close to an object surface 4 and an eye point 3; and  $-1.0 \leq \epsilon_1 \leq 0.5$  (1) and  $\epsilon_2 = 0.6 \times \epsilon_1 - 0.3$  (2) hold for cone coefficients  $\epsilon_1$  and  $\epsilon_2$  showing the aspherical surface shapes of the 1st and 2nd lenses.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.03.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the suitable lens for electronic viewfinders for a video camera etc. (it is called an EVF lens for short below).

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, small [ of an EVF lens ] and lightweight-ization are strongly demanded with the spread of video cameras.

[0003] Hereafter, an example of the conventional EVF lens is explained, referring to a drawing.

Drawing 4 shows the composition of the conventional EVF lens, and is constituted by the plastic lens 5 of both the convexes of one sheet that contain the aspheric surface between the body side 6 and an eye point 7.

[0004] If the conventional EVF lens of the above composition is explained referring to drawing 4 below, a lens 5 will be mostly installed in the position of the focal distance of a lens 5 from the screens, such as the body side 6, i.e., CRT, and liquid crystal, and the image expanded with this lens 5 will be observed from the eye point position 7. In this case, although what is necessary is just to carry out a dilation ratio for shortening the overall length of a viewfinder simply at size, since many aberration gets worse, and there is dot disturbance when a symmetrical body is liquid crystal when it does so, you have to hold down a dilation ratio to the optimal value.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the composition of the one above-mentioned conventional lens, the optimal dilation ratio was maintained from the point of a lens performance, and it had the trouble that it was inadequate in that an overall length is short made small. this invention aims at offering the EVF lens which reduces a body side and the distance between eye points, and makes a device small, solving the above-mentioned conventional trouble and maintaining the optimal dilation ratio.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The 1st lens of the negative refractive power of the side near [ in order that the EVF lens of this invention may attain the above-mentioned purpose ] a body has the aspheric surface configuration of a bilateral symmetry in a cross section, the 2nd lens of the positive refractive power of a side far from a body has the aspheric surface configuration of a bilateral symmetry in a cross section, and it is  $-1.0 \leq \epsilon_1 \leq 0.5$ . (1)  
 $\epsilon_2 = 0.6\epsilon_1 - 0.3$  (2)

It has composition with which are satisfied of the conditions of (the constant of the cone [ however, ] to which  $\epsilon_1$  and  $\epsilon_2$  express the 1st and the aspheric surface configuration of the 2nd lens, respectively).

[0007]

[Function] this invention can reduce the distance between a body and an eye point, without changing the optimal dilation ratio of a lens system by the above-mentioned composition.

[0008]

[Example] Hereafter, it explains, referring to a drawing about the EVF lens of one example of this invention. Drawing 1 is the block diagram of the EVF lens of one example of this invention. In

drawing 1, the 1st lens 1 of the side near a body side is a lens which has the aspheric surface configuration of a bilateral symmetry, and has negative refractive power in a cross section. The 2nd lens 2 of a side far from a body is a lens which has the aspheric surface configuration of a bilateral symmetry, and has positive refractive power in a cross section. Moreover, the radius of curvature of the field and the field of an opposite side by the side of the body side of  $r_1$ ,  $r_2$ , and \*\*\*\* 1 lens 1,  $r_3$  and  $r_4$  are the radius of curvature of the field and the field of an opposite side by the side of the body side of the 2nd lens 2, and  $d_1$  and  $d_2$ . And  $d_3$  It is the thickness between the thickness between the lens sides of the 1st lens 1, the air interval between the 1st lens 1 and the 2nd lens 2, and the lens side of the 2nd lens 2, respectively.

[0009] epsilon 1 which is the constant of the cone which expresses the 1st and the aspheric surface configuration of the 2nd lens for the example of an operation numeric value of the EVF lens constituted in this way to Table 1 hereafter again, respectively epsilon 2 The value of maximum transverse aberration  $\Delta Y$  at the time of changing combination and the maximum-distortion music aberration DIST is shown in Table 2. Moreover, epsilon1 and epsilon2 of drawing 3 The number corresponding to the coordinate of combination is epsilon1 and epsilon2 of Table 2. The number of combination is shown.

[0010] Front Naka,  $n_1$ ,  $n_2$  A refractive index,  $v_1$ ,  $v_2$  to the 1st and d line of the 2nd lens It is the Abbe number to the 1st and d line of the 2nd lens.

[0011]

[Table 1]

[実施数値例]

拡大率 3.565 倍	$\epsilon_1 = 0.0$	$\epsilon_2 = -0.30$		
$r_1 = -11.073$	$d_1 = 2.500$	$n_1 = 1.49176$	$v_1 = 57.4$	
$r_2 = 11.073$	$d_2 = 3.311$			
$r_3 = 14.25$	$d_3 = 5.500$	$n_2 = 1.49176$	$v_2 = 57.4$	
$r_4 = -14.25$				

[0012] A body side is -37.21mm from \*\*\*\* of the 1st lens. A position and an objective size are 19.3 mmx 13.9mm. It carries out.

[0013]

[Table 2]

No.	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	$\Delta Y$ [D]	DIST [%]
1	1.0	0.3	2.53	-1.84
2	0.0	0.0	4.20	-0.50
3	0.5	0.0	1.70	-1.00
4	-0.5	-0.3	3.54	0.47
5	0.0	-0.3	1.32	-0.55
6	0.5	-0.3	2.71	-1.40
7	-1.0	-0.6	3.57	1.18
8	-0.5	-0.6	1.52	-0.42
9	0.0	-0.6	-2.08	-0.71
10	-1.0	-0.9	1.72	0.93
11	-0.5	-0.9	1.54	-0.28
12	-1.5	-1.2	-2.24	1.63

〔D〕：ディオプター

[0014] It explains referring to drawing 1 and drawing 2 below about the EVF lens which was constituted as mentioned above and had a numeric value as shown in Table 1. Drawing 2 (a), (b), (c), and (d) show the aberration performance of this example, respectively.

[0015] In drawing 2 (b), spherical aberration [ as opposed to / in a dashed line / as opposed to / d line / alternate long and short dash line / an F line and / in a solid line ] c line at drawing 2 (a) / is shown, a solid line shows a sagittal curvature of field, a dashed line shows a meridional curvature of field, and the dashed line of an F line / as opposed to d line in a solid line / shows the chromatic aberration of magnification of c line to d line by drawing 2 (d). The 1st and the 2nd lens operate so that the image of the size more nearly optimal than an eye point can be observed. By drawing 2 , for the miniaturization, in spite of having used the 1st with strong refractive power, and the 2nd lens, having good optical-character ability is shown.

[0016] Moreover, the 1st and epsilon 1 which is the constant of the cone which expresses the aspheric surface configuration of the 2nd lens, respectively epsilon 2 The result of Table 2 corresponding to the coordinate number of drawing 3 which shows the combination which changed the value is examined, and it is  $-1.0 \leq \text{epsilon}1 \leq 0.5$ . (1)  
epsilon 2 = 0.6 x epsilon 1 - 0.3 (2)

When it was the range of \*\*\*\*\*, it turns out that the value of maximum transverse aberration deltaY does not exceed two diopter, and the maximum-distortion music aberration DIST does not exceed 1%, but a good picture performance can be obtained.

[0017] Thus, epsilon 1 epsilon 2 The small lightweight-ization optimal as an EVF lens can be attained by setting up a value.

[0018] In addition, like the above-mentioned example, although the lens quality of the material usually uses a plastic lens from the problem on the character of an EVF lens, and processing for using the aspheric surface again, it does not bar use of other quality of the materials, such as glass.

[0019]

[Effect of the Invention] As explained above, the EVF lens of this invention The 1st lens of the negative refractive power of the side near a body has the aspheric surface configuration of a bilateral symmetry. By the 2nd lens with the positive refractive power of a side far from a body

having had the aspheric surface configuration of a bilateral symmetry, and having constituted so that conditions as shown above between the constants of the cone which express the 1st and the aspheric surface configuration of the 2nd lens, respectively might be satisfied Maintaining the optimal dilation ratio and maintaining a good performance, the overall length of a lens portion is short and the outstanding effect made small can be acquired.

---

[Translation done.]